

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-33942

(43)公開日 平成6年(1994)2月8日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 1 6 C 33/66

Z 7403-3 J

F 1 6 N 7/30

7127-3 J

29/02

7127-3 J

審査請求 未請求 請求項の数4(全 7 頁)

(21)出願番号

特願平4-229105

(22)出願日

平成4年(1992)7月15日

(71)出願人 000146087

株式会社松浦機械製作所

福井県福井市漆原町1字沼1番地

(72)発明者 宮川 歳示

福井県福井市漆原町1字沼1番地 株式会

社松浦機械製作所内

(72)発明者 横井 信一

福井県福井市漆原町1字沼1番地 株式会

社松浦機械製作所内

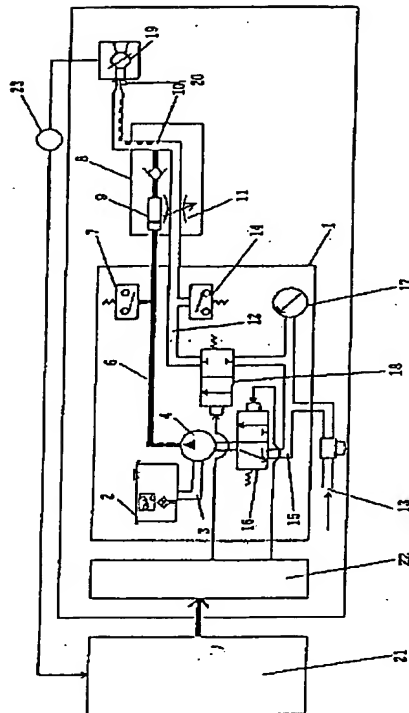
(74)代理人 弁理士 赤尾 直人

(54)【発明の名称】 潤滑装置の制御方法

(57)【要約】

【目的】 高速で回転する回転軸及びこれに対する軸受に対し、潤滑油（オイル）とエアーとを混合して軸受に吹き付ける潤滑油の制御方法において、回転軸の回転速度に応じて、適切な潤滑油（オイル）及びエアーの吹き付け量を設定出来る制御方法を提供すること。

【構成】 高速回転を行う回転軸及びこれと係合する軸受に対し、オイルとエアーを混合して回転軸及びこれと係合する軸受に吹き付ける潤滑装置の制御において、該回転軸の所定の単位時間における平均回転速度について、最低回転速度から最高回転速度に至る迄の範囲において、複数個の平均速度領域を設定すると共に、各平均速度領域に対応する速度係数を、低速の平均速度領域から高速の平均速度領域にかけて絶対値が順次大きくなる速度係数を設定し、かつ単位時間において回転軸が静止している時には、その速度係数を0と設定し、回転軸の回転時間の経過と共に、単位時間毎の平均回転速度に応じた該速度係数を順次積算し、積算値が予め設定した限界値以上となった段階で、潤滑装置のオイルを吐出することによる潤滑装置の制御方法



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高速回転を行う回転軸及びこれと係合する軸受に対し、オイルとエアーを混合して回転軸及びこれと係合する軸受に吹き付ける潤滑装置の制御において、該回転軸の所定の単位時間における平均回転速度について、最低回転速度から最高回転速度に至る迄の範囲において、複数個の平均速度領域を設定すると共に、各平均速度領域に対応する速度係数を、低速の平均速度領域から高速の平均速度領域にかけて絶対値が順次大きくなる速度係数を設定し、かつ単位時間において回転軸が静止している時には、その速度係数を 0 と設定し、回転軸の回転時間の経過と共に、単位時間毎の平均回転速度に応じた該速度係数を順次積算し、積算値が予め設定した限界値以上となった段階で、潤滑装置のオイルを吐出することによる潤滑装置の制御方法

【請求項 2】 平均速度量域を n 個に等分割し、速度係数を最低速度領域から最高速度領域にかけて夫々 1、2、 \dots n に比例する数値を設定したことを特徴とする請求項 1 記載の潤滑装置の制御方法

【請求項 3】 平均速度量域を n 個に等分割し、速度係数を最低速度領域から最高速度領域にかけて夫々 $1^{3/2}$ 、 $2^{3/2}$ 、 \dots $n^{3/2}$ に比例する数値を設定したことを特徴とする請求項 1 記載の潤滑装置の制御方法

【請求項 4】 平均速度量域を n 個に等分割し、速度係数を最低速度領域から最高速度領域にかけて夫々 1^2 、 2^2 、 \dots n^2 に比例する数値を設定したことを特徴とする請求項 1 記載の潤滑装置の制御方法

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、高速度回転を行う軸受に対する潤滑油（オイル）とエアーを混合して該軸受に吹き付ける制御における、潤滑装置の制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 高速回転を行う回転軸に対し、オイルとエアーを混合した状態で、該回転軸及びこれと併合する回転軸受に吹き付け、その際潤滑油装置の作動を回転軸の駆動に連動させることは既に公然と知られている（例えば、本特許出願人の出願に係る特願昭 60-110299 号に係る発明の名称を「潤滑装置の制御方法」とする出願明細書においてこの点が論じられている。）。

【0003】 然して、従来の前記潤滑装置の制御方法においては、回転軸の回転時間を基準として、潤滑装置の各オイルを吐出する構成が採用されていた。即ち、所定の単位時間当たりの平均回転速度又は単位時間における回転数如何に拘らず、一定時間を経過した場合には、次のオイルの吐出が行われていた訳である。

【0004】 他方、回転軸受において回転軸の 1 回転当たり必要とするオイルの量は、高速度回転になるに従つ

て、多量となるのが通常である。かかる事情を反映して、従来技術においては、一定時間を経過した場合に潤滑装置が吐出するオイルの量は、回転軸が最高速度で回転している場合に最適な量であるように設定していた。

【0005】 しかしながら、回転軸は常に最高速度で回転する訳ではなく、上記の如き設定では回転軸が低速で回転を行っている場合には、潤滑油は過剰となり、却って異常発熱が発生するとの障害を免れることが出来なかった。

【0006】

【発明が解決を必要とする課題】 上記の如き従来技術の問題点を鑑み、本発明は回転軸受の単位時間における平均回転速度又は回転数の変化に応じて、潤滑装置が吐出するオイル量を制御できる方法を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成する為、本発明の構成は、高速回転を行う回転軸及びこれと係合する軸受に対し、オイルとエアーを混合して回転軸及びこれと係合する軸受に吹き付ける潤滑装置の制御において、該回転軸の所定の単位時間における平均回転速度について、最低回転速度から最高回転速度に至る迄の範囲において、複数個の平均速度領域を設定すると共に、各平均速度領域に対応する速度係数を、低速の平均速度領域から高速の平均速度領域にかけて絶対値が順次大きくなる速度係数を設定し、かつ単位時間において回転軸が静止している時には、その速度係数を 0 と設定し、回転軸の回転時間の経過と共に、単位時間毎の平均回転速度に応じた該速度係数を順次積算し、積算値が予め設定した限界値以上となった段階で、潤滑装置のオイルを吐出することによる潤滑装置の制御方法からなる。

【0008】

【発明の作用】 高速回転を行う回転軸及びこれと係合する軸受に対し、オイルとエアーを混合して吹き付ける場合、前記の通り、回転軸が高速度となるに従って、1 回の回転に費消される最適の潤滑油の量は増大する。

【0009】 これは、軸受において 1 回転当たり費消される摩擦エネルギーが回転速度に伴って増大することに基づく。かかる事実を前提とした場合、純理論的には回転軸の各回転において、当該回転速度毎に最適のオイル及びエアーを供給することが最も理想的とも考えられるが、高速回転を行う回転軸について、各回転毎に回転速度を測定すること及び、1 回転毎に最適の潤滑油を供給することは技術的に不可能である。即ち、回転軸の回転速度は、所定の単位時間における平均回転速度を基準として測定することが必要であり、又吐出するオイルも又このような単位時間を基準として定めることが技術上便宜である。

【0010】 このような事情に鑑み、本願発明では、前記のように単位時間における平均回転速度（単位時間に

おける回転数を低速から高速迄（低回転数から高回転数まで）の区間においてn区分し、高速回転領域（高回転数領域）になるに従って、単位時間当たりの平均回転速度（単位時間当たりの回転数）に対応する速度係数

（回転数係数）を大きく設定し、前記速度係数（回転数係数）を積算した場合には、例えば、単位時間当たり、r回回転する場合に比し、その5倍の回転速度、即ち単位時間当たり5r回回転する場合には、次のオイルの吐出時期は、r回回転する速度の場合に比し、早く到来するように制御する訳である（なお、上記において括弧内の記載は、技術的に等価事項を念の為に記入したが、以下単位時間における回転数と単位時間における平均回転速度とは技術的に同意なので、後者によって表現することにする。）。

【0011】但し、速度係数の設定の仕方は、回転軸の構造、最高回転速度によって各回転速度について所定回転数当たり最適なオイルの量は異なり、又nの具体的な数値によってもその速度係数の設定の仕方は異なっている。

【0012】例えば、図1に示すように、単位時間の平均回転速度と最適なオイル量とがほぼ直線関係にある場合には、請求項2記載の場合のように、速度係数は1、2、・・・nに比例した数を設定するばよく、図1

（ロ）に示すように単位時間の平均回転速度と最適なオイル量とがほぼ回転速度の3/2乗に比例する場合には、速度係数は $1^{3/2}$ 、 $2^{3/2}$ 、・・・ $n^{3/2}$ に比例するように設定することになり、図1（ハ）のように単位時間の平均回転速度と最適なオイル量とがほぼ回転速度の2乗に比例する場合には、設定する速度係数は 1^2 、 2^2 ・・・ n^2 に比例より設定することになる。

【0013】何れにしろ、本願においては、回転軸の単位時間における回転数即ち、平均回転速度が0、1、・・・nの区分の何れかに該当するかを判別し、各平均速度領域に対応した速度係数（但し、平均回転速度が0の場合は速度係数を0とする）を回転軸の回転時間の経過と共に順次積算し、積算値が一定の限界値に達した場合に、オイルの吐出を行うので、回転軸の単位時間毎の速度変化に応じて最適なオイルの吐出を行うことが出来る。

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 時間（分） | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 速度係数 | 1 | 3 | 2 | 0 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 時間（分） | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | | | |
| 速度係数 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | |
| 時間（分） | 24 | 25 | 26 | | | | | | | | | | |
| 速度係数 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | |

【0020】上記において、潤滑ユニット1001が1回の潤滑油の吐出を行うべき限界数値を24と設定した場合には、当初の潤滑油の吐出から速度係数を積算した合計値が24に至った11分の段階で次の潤滑油の吐出

*【0014】

【実施例】以下実施例に則して本発明の構成を具体的に説明する。

【0015】

【実施例1】図2は、本願発明の方法を実現する潤滑装置の係であって、潤滑ユニット1及びこれをコントロールするシーケンス制御装置22及び回転軸19の回転及び回転速度に応じて積算を行うカウンター21を有している。

【0016】図2において、シーケンス制御装置22はカウンター21が所定の限界値に達した時、潤滑ユニット1内の電磁バルブ16を作動させて、潤滑油タンク2からポンプ4及び管路6、逆止弁9を作動させてオイルを吐出させて分配器8に導き、他方、電磁バルブ18を作動させて、エアー源13から管路、絞り11を介して分配器8に導き、分配器8内のオイル及びエアーを混合部10において混合させて、ノズル20を介して軸受19にオイルとエアーの混合物を、吹き付けることになる。

【0017】他方、回転軸19には、その回転の有無及び回転速度を判別する速度計23が連動しており、かつ速度計23の結果に基づいてカウンター21内において、回転軸19の各単位時間毎の平均速度即ち、単位時間当たりの回転数が、如何なる領域に属するかを判別し、かつこれに基づく速度係数を乗じて、積算を行うことになる。

【0018】実施例1において回転軸の最低速度が120r・p・mであり、最高回転速度が12000r・p・mでる場合、これを

120～4000r・p・m（L領域）

4001～8000r・p・m（M領域）

8001～12000r・d・m（H領域）

と区分けする。上記区分けにおいて、以下の時速度係数を設定する。

| 回転速度領域 | L領域 | M領域 | H領域 |
|--------|-----|-----|-----|
| 速度係数 | 1 | 2 | 3 |

【0019】以上を前提として回転軸の回転が図3

（イ）の如き速度変化を行った場合には、カウンター21は各単位時間毎に以下の如き各速度領域に応じた速度係数を設定し、かつこれに基づく積算を行う。

を行うよう、カウンター21は、シーケンス制御装置22に指令を出し、これに基づいてシーケンス制御装置22は潤滑油ユニット1等に前記の如き作動を行わせることになる。

【0021】潤滑油ユニット1において潤滑油の吐出が行われた段階では、カウンター21の積算値を0にリセットし、改めて前記判断及び積算を行い、その結果、積算値が改めて24に至った25分後に更に次の潤滑油の吐出が行われる。

【0022】以上に基づく、潤滑油の吐出の状況は、図3(ロ)に示す通りである。

【0023】以上の如きカウンター21及びシーケンス制御装置22の作動状況は、第4のフローチャートに示す通りである。

【0024】

【実施例2】実施例2においても、実施例1の場合と同様、図2に示す係において、軸受の最高回転速度を12000とし、これも回転速度を

120乃至4000 r・p・m (L領域)

4001乃至8000 r・p・m (M領域)

8001乃至12000 r・p・m (H領域)

と設定する点は、実施例1の場合と変わりはない。

【0025】しかしながら、実施例2においては各回転速度領域において設定される速度係数は、図5のフローチャートに示すように、L領域では1、M領域には2² = 4、H領域では3² = 9に設定し、カウンター21の積算数の上限を40に設定している。これは、軸受の回転速度とこれに対する適切な潤滑油の吐出量が、図1

(ハ)に示すように回転数の2乗に比例するケースに対応するためである。なお、他の基本原理は、実施例1の場合と変わりはない。

【0026】実施例1では、速度係数を速度領域が高くなるに従って、その数に比例するように設定し、実施例2においては、速度領域の数の2乗に比例するように設定しているが、速度係数の設定の仕方は、各回転軸の特性に基づいて最も適当な吐出量となるように設定すればよい。即ち、図1(ロ)の場合には、速度係数を低速側から数えた領域数の3/2乗に比例するよう設定することになる。

【0027】

【発明の効果】以上のように本願発明においては、回転

軸受の単位時間当たりの平均回転速度に応じて、適切な潤滑油の吐出量をコントロールすることが可能である。しかも、このような制御方法のためには、単に単位時間当たりの平均回転速度の測定即ち、単位時間当たりの回転数の測定、該測定値に対する速度係数の設定及び積算値のカウント等に基づく簡単な数値制御によって上記制御方法を実現できる。このように、本願発明は潤滑装置の制御において、上記の如き長所を有し、その価値は絶大である。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】：(イ)、(ロ)、(ハ)：軸受の回転速度と、これに対する適切な潤滑油量との関係を示すグラフ(r：回転軸の回転速度、s：1回転あたりに要するオイルの最適量)

【図2】：本願発明の制御方法を実現する装置のブロック図

【図3】(イ)：実施例1における軸受の回転速度の変化を示すタイムチャート

(ロ)：実施例1における潤滑油の吐出時期を示すタイムチャート

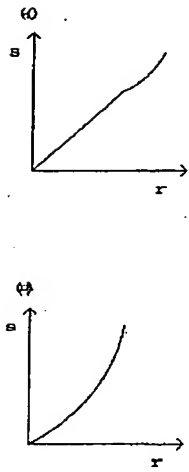
【図4】：実施例1のカウンター及びシーケンス制御装置の作動を示すフローチャート

【図5】：実施例2におけるカウンター及びシーケンス制御装置の作動状況を示すフローチャート

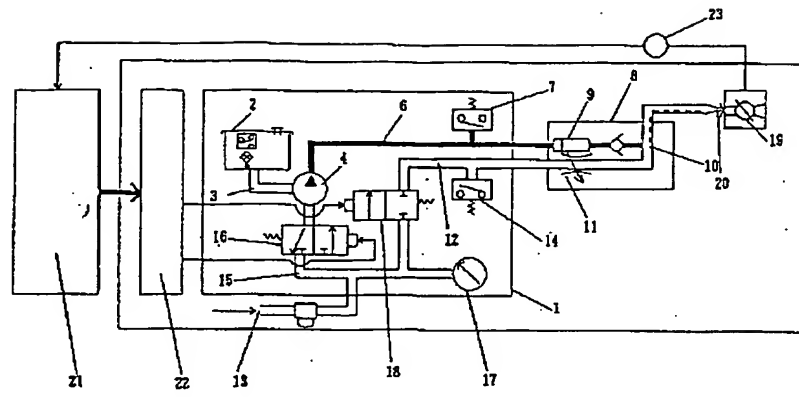
【符合の簡単な説明】

| | |
|------------|-----------|
| 1：潤滑油ユニット | 13：エアー源 |
| 2：潤滑油タンク | 14：圧力スイッチ |
| 3：管路 | 15：管路 |
| 4：ポンプ | 16：電磁弁 |
| 5：ミキシングバルブ | 17：圧力計 |
| 6：管路 | 18：電磁弁 |
| 7：圧力スイッチ | 19：軸受 |
| 8：分配器 | 20：ノズル |
| 9：逆止弁 | 21：カウンター |
| 10：混合部 | 22：制御装置 |
| 11：絞り部 | 23：速度測定器 |
| 12：管路 | |

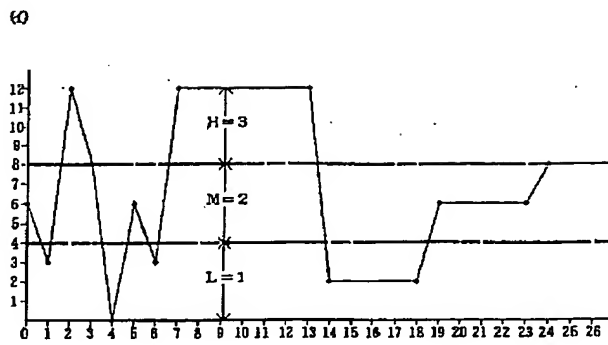
【図1】



【図2】



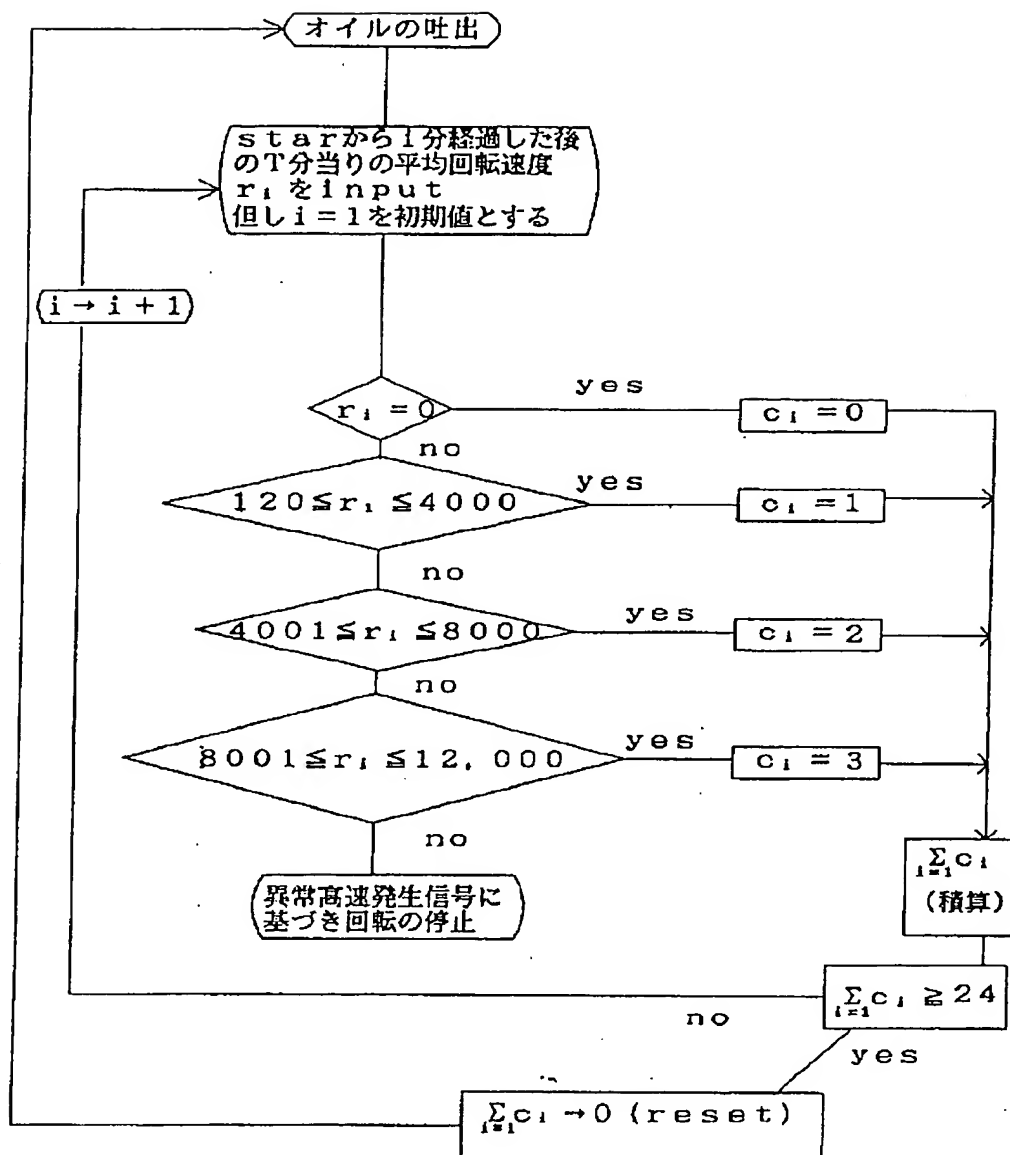
【図3】



②



【図4】



【図5】

